

1/5/1

October 19, 2000

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012105007 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-521919/\*199845\*

XRPX Acc No: N98-407681

Packet data communication system for local area and public networks - has router functions arranged in network-coupling subscriber connection unit with data evaluation, packet switching and adaptation routines

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI )

Inventor: BENNING G; FELLERER J; WEHREND K

Number of Countries: 019 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19711720	A1	19981001	DE 1011720	A	19970320	199845 B
WO 9843461	A2	19981001	WO 98DE717	A	19980311	199845
EP 968590	A2	20000105	EP 98922584	A	19980311	200006
			WO 98DE717	A	19980311	
CN 1251233	A	20000419	CN 98803504	A	19980311	200036

Priority Applications (No Type Date): DE 1011720 A 19970320

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 19711720 A1 12 H04L-012/56

WO 9843461 A2 G H04Q-011/00

Designated States (National): CN US

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC  
NL PT SE

EP 968590 A2 G H04L-012/46 Based on patent WO 9843461

Designated States (Regional): DE FR GB IT

CN 1251233 A H04L-012/46

Abstract (Basic): DE 19711720 A1

The system (KS) transmits and receives data packets (DP) with associated routing information through local area network (LAN) interfaces (SL1,SL2). A network coupling unit (WAML) incorporates a conversion unit (UE) with routines for evaluating (BW-R) the routing information and adapting (KV-R) the data packets to the proper format.

A switch matrix module (KP) with bidirectional TDM-oriented connections (KA1-KAk) is connected to a control unit (STE) having an equal number of signalling connections (SSL-SSk). Links between the LANs and a public network (KN) are achievable at favourable cost.

USE - E.g. for Ethernet (RTM) or ISDN network.

ADVANTAGE - Improves coupling of communication systems, private branch exchanges and local networks. Simplifies management of large exchange installations.

Dwg.1/2

Title Terms: PACKET; DATA; COMMUNICATE; SYSTEM; LOCAL; AREA; PUBLIC; NETWORK; ROUTER; FUNCTION; ARRANGE; NETWORK; COUPLE; SUBSCRIBER; CONNECT; UNIT; DATA; EVALUATE; PACKET; SWITCH; ADAPT; ROUTINE

Derwent Class: T01; W01

International Patent Class (Main): H04L-012/46; H04L-012/56; H04Q-011/00

International Patent Class (Additional): H04L-012/64

File Segment: EPI

This Page Blank (uspto)

98 P 1547



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT

## (12) Offenlegungsschrift

(10) DE 197 11 720 A 1

(51) Int. Cl. 6:

H 04 L 12/56

H 04 L 12/64

B5

(21) Aktenzeichen: 197 11 720.1  
 (22) Anmeldetag: 20. 3. 97  
 (43) Offenlegungstag: 1. 10. 98

(71) Anmelder:  
 Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:  
 Wehrend, Klaus, Dipl.-Ing., 82223 Eichenau, DE;  
 Fellerer, Josef, Dipl.-Phys., 80689 München, DE;  
 Benning, Gerhard, Dipl.-Phys., 85716  
 Unterschleißheim, DE

(56) Entgegenhaltungen:  
 US 54 00 335  
 SCHÄFERS, H.: ISDN-Projekt der WestLB,  
 IN: ntz, Bd.46 (1993) H.6, S.455-458;  
 GREVE, R.H.: Der PC als multifunktionales  
 Endgerät an ISDN-TK-Anlagen, IN: ntz, Bd.46  
 (1993) H.6, S.422-427;

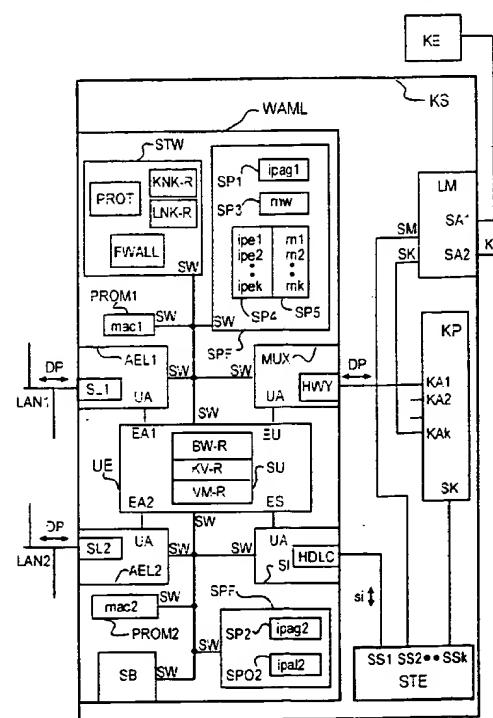
## Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Kommunikationssystem zum Vermitteln von Datenpaketen zwischen angeschlossenen Kommunikationssendgeräten und/oder Kommunikationssendgeräten von angeschlossenen lokalen Netzen

(55) Kommunikationssystem zum Vermitteln von Datenpaketen zwischen angeschlossenen Kommunikationssendgeräten und/oder Kommunikationssendgeräten von angeschlossenen lokalen Netzen.

Das erfindungsgemäße Kommunikationssystem (KS) zum Vermitteln von Datenpaketen (DP) mit zugeordneten Routing-Informationen weist zumindest eine Netzkopplungseinheit (WAML) auf, in welcher Mittel zum Bewerten der Routing-Information, zum Vermitteln der Datenpakete (DP) in Abhängigkeit vom Bewertungsergebnis und zur formatgerechten Anpassung der Datenpakete (BW-R, KV-R, VM-R) angeordnet sind. Durch die vorteilhafte Anordnung von Router-Funktionen in der Netzkopplungseinheit (WAML) ist eine kostengünstige vermittlungstechnische Verbindung zwischen einem lokalen Netz (LAN1, 2) und einem öffentlichen Netz (KN) realisierbar.



DE 197 11 720 A 1

DE 197 11 720 A 1

## Beschreibung

In derzeitigen Kommunikationssystemen sind durch darin angeordnete Primärmultiplex-Anschlußeinheiten - auch als S2-Anschlüsse bezeichnet - Verbindungsmöglichkeiten zu einem an das Kommunikationssystem herangeführten öffentlichen oder privaten Kommunikationsnetz geschaffen, wobei ein Kommunikationsnetz beispielsweise durch ein ISDN-orientiertes Kommunikationsnetz realisiert ist. Über einen S2-Anschluß kann über einen Router ein lokales Netz z. B. ein mehrere Personalecomputer verbbindendes Ethernet-LAN - mit dem ISDN-orientierten Kommunikationsnetz verbunden werden. Dazu ist der Router sowohl mit einer S2-Schnittstelle als auch mit einer standardmäßig LAN-Schnittstelle ausgestattet, wobei die S2-Schnittstelle mit dem Ausgang der S2-Anschlußeinheit des Kommunikationssystems und die LAN-Schnittstelle des Routers mit dem lokalen Netzwerk verbunden ist.

Ein Router realisiert hinsichtlich seiner wesentlichen Funktion die Schicht 3 des OSI-Referenzmodells, wobei mit Hilfe eines Routers Netze physikalisch mit jeweils unterschiedlicher Topologie der Schichten 1 und 2 verbunden werden - beispielsweise Ethernet-LAN und ISDN-orientiertes Kommunikationsnetz. Um Datenpakete zwischen den an den Router angeschlossenen Netzen zu vermitteln, werden die in den Routinginformationen der Datenpakete enthaltenen Adressangaben - Ziel und Ursprung - durch eine im Router angeordnete Steuereinrichtung interpretiert, bewertet und anschließend die Datenpakete entsprechend konvertiert.

Die S2-Schnittstelle umfaßt 30 Nutzkanäle, die nur bei größeren lokalen Netzen nutzbar sind. Dies bedeutet, daß die S2-Schnittstelle nicht optimal ausgelastet bzw. benutzt wird, d. h. die Nutzkanäle sind physikalisch vergeben und für andere Kommunikationsendgräte nicht nutzbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kopplung von Kommunikationssystemen, privater Nebenstellenanlagen, und lokalen Netzen zu verbessern. Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der wesentliche Aspekt des erfundungsgemäßen Kommunikationssystems zum Vermitteln von Datenpaketen mit zugeordneten Routinginformationen zwischen Kommunikationsendgeräten des Kommunikationssystems und/oder Kommunikationsendgeräten in einem lokalen Netz besteht darin, daß im Kommunikationssystem zumindest eine Teilnehmeranschlußeinheit ausgestaltete Netzkopplungseinheit angeordnet ist. Das Kommunikationssystem weist dabei ein mehrere bidirektionale, Zeitmultiplex-orientierte Anschlüsse aufweisendes Koppelfeldmodul und eine mit dem Koppelfeldmodul verbundene, zumindest einen Signalisierungsanschluß aufweisende Steuereinheit auf. Erfundungsgemäß weist die Netzkopplungseinheit zumindest eine LAN-Anschlußeinheit mit einer LAN-Schnittstelle zum Anschluß an ein lokales Netz einer ersten Art sowie zumindest eine einen bidirektionalen, Zeitmultiplex-orientierten Ausgang realisierenden Multiplexeinheit zum Anschluß an zumindest einen der bidirektionalen, Zeitmultiplex-orientierten Ausgänge des Koppelfeldmoduls auf. Des Weiteren sind in der Netzkopplungseinheit eine einen Signalisierungsausgang realisierende Signalisierungseinheit zum Anschluß an den zumindest einen Signalisierungsanschluß der Steuereinheit und eine mit der Multiplexeinheit und mit der Signalisierungseinheit und mit der LAN-Anschlußeinheit verbundene Umwandlungseinheit angeordnet. Die Umwandlungseinheit weist Mittel zum Bewerten der Routing-Information und Mittel zum Vermitteln der Datenpakete von und zum lokalen Netz bzw. von und zum Koppelfeldmodul in Abhängigkeit vom Bewertungsergebnis und Mittel zur protokoll-

gerechten Konvertierung der Signalisierungsinformationen und Mittel zur formatgerechten Anpassung der Datenpakete auf.

Der wesentliche Vorteil des erfundungsgemäßen Kommunikationssystems besteht darin, daß durch die Ausgestaltung der Netzkopplungseinheit als eine in das Kommunikationssystem integrierbare Teilnehmeranschlußeinheit, die im Kommunikationssystem angeordneten zeitmultiplex-orientierten Anschlüsse des Koppelfeldmoduls über die Netzkopplungseinheit bzw. über die darin angeordnete Umwandlungseinheit direkt mit dem an das Kommunikationssystem angeschlossene lokale Netz verbunden sind. Dadurch können an das Kommunikationssystem bzw. an die Netzkopplungseinheit übermittelte und eine Routing-Information aufweisende Datenpakete zwischen den mit dem Kommunikationssystem verbundenen Netzen vermittelt werden. Durch die Anordnung von Router-Funktionen in der Netzkopplungseinheit, kann auf einen wirtschaftlich aufwendigen Anschluß eines externen Routers - beispielsweise eines ISDN-Routers oder Access-Servers - einschließlich der im Kommunikationssystem realisierten S2-Schnittstelle verzichtet werden und somit eine kostengünstige vermittlungs-technische Verbindung zwischen einem lokalen Netz - z. B. Ethernet-LAN - und dem Kommunikationsnetz - z. B. private Corporate Network oder öffentliches, ISDN-orientiertes Netz - geschaffen werden. Das lokale Netz kann beispielsweise als Kommunikationssystem-internes Administrations-Netz mit mehreren daran angeschlossenen Administrations- und Wartungs-Servern ausgestaltet sein. Eine im öffentlichen Kommunikationsnetz angeordnete, externe Administrations-Zentrale kann sich somit über das öffentliche Kommunikationsnetz in das Kommunikationssystem einwählen und über die erfundungsgemäße Netzkopplungseinheit Zugang zum gewünschten Kommunikationssystem-internen lokalen Netz bzw. zu den damit verbundenen Administrations- und Wartungs-Servern erhalten - "dial-in-Funktion". Durch die erfundungsgemäße Netzkopplungseinheit und der damit geschaffenen Möglichkeit der Fern-Administration eines Kommunikationssystems, wird die Administration und die Wartung eines Kommunikationssystems, insbesondere großer Vermittlungsanlagen, wesentlich vereinfacht.

Vorteilhaft weist die Netzkopplungseinheit zumindest eine weitere mit der Umwandlungseinheit verbundene LAN-Anschlußeinheit mit einer weiteren LAN-Schnittstelle zum Anschluß an zumindest ein weiteres lokales Netz einer weiteren Art auf. Dazu sind in der Umwandlungseinheit weitere Mittel zum Vermitteln der Datenpakete von und zu und zwischen den lokalen Netzen der ersten und weiteren Art bzw. von und zum Koppelfeldmodul und Mittel zur protokollgerechten Konvertierung der Signalisierungsinformationen oder Routinginformationen und Mittel zur formatgerechten Umwandlung der Datenpakete angeordnet - Anspruch 2. Durch die zusätzlich in der Netzkopplungseinheit angeordnete LAN-Anschlußeinheit kann ein weiteres lokales Netz - auch als Server/Customer LAN bezeichnet - an die Netzkopplungseinheit und somit an das Kommunikationssystem angeschlossen werden. Durch die in der Netzkopplungseinheit angeordneten Mittel - Router-Funktionen wird zudem ein Datenaustausch zwischen den beiden angeschlossenen lokalen Netzen ermöglicht.

Bei untereinander verbundenen, ein Kommunikationsnetz bildenden weiteren Kommunikationssystemen weist die Umwandlungseinheit weitere Mittel zum Vermitteln der Datenpakete zwischen Kommunikationsendgeräten des Kommunikationssystems und einen der angeschlossenen lokalen Netze oder zwischen den weiteren Kommunikationssystemen des Kommunikationsnetzes und einem lokalen

Netz und Mittel zur entsprechenden protokollgerechten Konvertierung der Signalisierungsfunktionen und Mittel zur entsprechenden formatgerechten Anpassung der Datenpakete auf - Anspruch 3. Somit kann von einem im Kommunikationsnetz beispielsweise angeordneten Service-Server eine Verbindung zu einem mit dem Server/Customer-LAN eines Kommunikationssystems verbundenen Server hergestellt werden. Dieser kann beispielsweise als Phone-Mail-Server ausgestaltet sein.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfundungsgemäßen Kommunikationssystems weist die Netzkopplungseinheit Mittel zur eindeutigen LAN-Identifizierung einer LAN-Schnittstelle innerhalb eines lokalen Netzes und Mittel zur eindeutigen logischen Netz-Identifizierung der LAN-Schnittstellen und von Kommunikationsendgeräten der lokalen Netze, wobei die LAN-Schnittstellen und die Kommunikationsendgeräte einem übergeordneten Netz zugeordnet sind, und Mittel zum Kommunikationsnetz-Identifizierung der Netzkopplungseinheit innerhalb des Kommunikationsnetzes auf - Anspruch 4. Die eindeutige LAN-Identifizierung einer LAN-Schnittstelle entspricht dabei einer in der Schicht 1 des OSI-Referenzmodells angesiedelten Adressierung und die logische Netz-Identifizierung einer in einer höheren Schicht - Schicht 3 - angesiedelten Adressierung. Sowohl die eindeutige LAN-Identifizierung als auch die logische Netz-Identifizierung einer LAN-Schnittstelle sind weltweit eindeutig gültig, d. h. die dadurch identifizierte LAN-Schnittstelle unter einer weltweit eindeutig gültigen Identifizierung bzw. Adresse ansprechbar, vorteilhaft unter der weit verbreiteten Internet-Protokoll- bzw. Internet-Adresse - Anspruch 7. Durch die genannten Mittel zur Identifizierung der LAN-Schnittstelle bzw. der Netzkopplungseinheit können die genannten Einheiten bzw. Schnittstellen mittels unterschiedlicher, standardisierter Netz-Zugriffsmechanismen bzw. Netzprotokollen angesprochen werden. Die Netzprotokolle können dabei auf unterschiedlichen Ebenen des OSI-Referenzmodells angeordnet sein, wodurch standardisierte und weit verbreitete Anwendungssoftware für den Datenaustausch zwischen den angeschlossenen Netzen einsetzbar ist.

Optional weist die Netzkopplungseinheit weitere Mittel zur zusätzlichen, lokalen, logischen Netz-Identifizierung einer LAN-Schnittstelle einschließlich des zugeordneten lokalen Netzes auf - Anspruch 5. Durch diese Mittel kann einer einer bereits - globale -, logische Netz-Identifizierung aufweisenden LAN-Schnittstelle eine zusätzliche lokale, logische Netz-Identifizierung zugeordnet werden, welche jedoch nur innerhalb des mit der LAN-Schnittstelle verbundenen lokalen Netzes gültig ist. Die Vergabe von lokalen, logischen Netz-Identifizierungen innerhalb eines lokalen Netzwerkes hat den Vorteil, daß keine weltweit gültigen Netz-Identifizierungen bzw. Internet-Protokoll-Adressen für beispielsweise Kommunikationssystem-interne Kommunikationsgeräte vergeben werden müssen.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die eindeutige LAN-Identifizierung einer LAN-Schnittstelle durch eine schnittstellenbezogene, standardisierte LAN-Adresse und die logische Netz-Identifizierung einer LAN-Schnittstelle durch eine standardisierte Internet-Adresse und die Kommunikationsnetz-Identifizierung der Netzkopplungseinheit durch eine Kommunikationsnetz-Routenummer realisiert - Anspruch 7. Die schnittstellenbezogene, standardisierte LAN-Adresse ist beispielsweise durch eine Hardware-Adresse bzw. MAC-Adresse - Medium-Access-Control - einer LAN- bzw. Ethernet-Schnittstelle gebildet. Sie ist 6 Byte lang und wird weltweit eindeutig von IEEE vergeben. Jeder in der Netzkopplungseinheit angeordneten LAN-Schnittstelle wird eine MAC-Adresse zugeordnet. Sie wer-

den vorteilhaft in einem PROM bei der Fertigung der Baugruppe abgespeichert und sind nicht konfigurierbar. Die standardisierte Internet-Protokoll-Adresse global oder lokal - ist eine Adresse der Schicht 3 des OSI-Referenzmodells. Diese identifiziert im allgemeinen sowohl die LAN-Schnittstelle als auch das mit der Schnittstelle verbundene lokale Netz. Für den Fall einer Bereitstellung eines globalen Internet-Zugangs durch das Kommunikationssystem muß die Internet-Adresse weltweit eindeutig sein. Zumindest muß die Internet-Adresse eindeutig in den Netzen sein, zu denen die in der Netzkopplungseinheit angeordneten LAN-Schnittstellen, bzw. die bidirektionale, Zeitmultiplex-orientierten Ausgänge über das Kommunikationsnetz Zugang besitzen. Die Internet-Adressen sind frei konfigurierbar.

15 Für das Vermitteln der Datenpakete sind in der Netzkopplungseinheit Mittel zum Erkennen der Datenpaket-Köpfe und Mittel zum Selektieren der in den Datenpaket-Köpfen angeordneten Netz-Identifizierungen sowie Mittel zum Bewerten der Netz-Identifizierungen vorgesehen. Des Weiteren weist die Netzkopplungseinheit Mittel zum Vermitteln der Datenpakete in Abhängigkeit vom Bewertungsergebnis entweder zu einem an die Netzkopplungseinheit angeschlossenen lokalen Netz oder an das Kommunikationsnetz auf - Anspruch 8. Durch diese vorteilhafte Realisierung von Routing-Funktionen in der Netzkopplungseinheit werden die in den Köpfen der Datenpakete enthaltenen Ziel-Adressen selektiert und bewertet und anschließend an das entsprechende Ziel vermittelt.

Bei Erkennen von über das Kommunikationsnetz zu vermittelnden Datenpaketen sind in der Netzkopplungseinheit zusätzliche Mittel zum Konvertieren der logischen Netz-Identifizierung in eine Kommunikationsnetz-Identifizierung vorgesehen, wobei die Kommunikationsnetz-Identifizierung in Abhängigkeit von der logischen Netz-Identifizierung gebildet wird. Des Weiteren sind Mittel zum Verbindungsauflauf über das Kommunikationsnetz mit der Kommunikationsnetz-Identifizierung und Mittel zum Weiterleiten der Datenpakete über die aufgebaute Verbindung vorgesehen Anspruch 9. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung können 40 Verbindungen zu anderen im Kommunikationsnetz angeordneten Kommunikationssystemen bzw. den darin angeordneten Netzkopplungseinheiten aufgebaut werden, wobei die Verbindung über das Kommunikationsnetz in Abhängigkeit von den in den Datenpaketen enthaltenen logischen Netz-Identifizierungen hergestellt wird. Dazu wird aus der logischen Netz-Identifizierung eine entsprechende Kommunikationsnetz-Identifizierung abgeleitet, bzw. die logische Netz-Identifizierung in die entsprechende Kommunikationsnetz-Identifizierung konvertiert.

50 Für die Konvertierung sind vorteilhaft in der Netzkopplungseinheit Speichermittel zur Speicherung von weiteren, logischen Netz-Identifizierungen weiterer im Kommunikationsnetz angeordneter, lokaler Netze bzw. weiterer LAN-Schnittstellen und Speichermittel zur Zuordnung von jeweils einer weiteren Netzkopplungseinheit repräsentierenden Kommunikationsnetz-Identifizierungen zu den gespeicherten, weiteren logischen Netz-Identifizierungen der weiteren Netze vorgesehen - Anspruch 10. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung werden die aus den Datenpaket-Köpfen selektierten logischen Netz-Identifizierungen mit den gespeicherten weiteren, logischen Netz-Identifizierungen der weiteren externen, bzw. im Kommunikationsnetz angeordneten lokalen Netze bzw. LAN-Schnittstellen verglichen und bei Erkennen einer gespeicherten logischen Netz-Identifizierung mit einer zugeordneten Kommunikationsnetz-Identifizierung die entsprechende Verbindung anhand der Kommunikationsnetz-Identifizierung über das Kommunikationsnetz aufgebaut und die Datenpakete an das Ziel vermittelt.

Bei Erkennen von an ein an die Netzkopplungseinheit angeschlossenen lokalen Netz zu vermittelnden Datenpaketen, sind Mittel zum Erkennen von speziellen Netz-Identifizierungen und Mittel zum Konvertieren der erkannten Netz-Identifizierungen in zusätzliche, lokale, logische Netz-Identifizierungen sowie Mittel zum Einfügen der zusätzlichen, lokalen, logischen Netz-Identifizierungen in die Datenpakete und Mittel zum Anpassen und Weiterleiten der Datenpakete vorgesehen Anspruch 11. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung werden bei an ein - kommunikationssystem-internes - lokales Netz mit einer zugeordneten lokalen Netz-Identifizierung zu vermittelnde Datenpaketen die logischen Netz-Identifizierungen in die entsprechenden lokalen, logischen Netz-Identifizierungen umgewandelt und die entsprechend angepaßten Datenpakete innerhalb des kommunikationssystem-internen Netzes vermittelt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfundungsgemäßen Verfahrens sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des erfundungsgemäßen Kommunikationssystems anhand zweier Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

**Fig. 1** in einem Blockschaltbild das erfundungsgemäße Kommunikationssystem mit einer darin angeordneten Netzkopplungseinheit und

**Fig. 2** in einem Blockschaltbild eine Anordnung von zwei in einem Kommunikationsnetz angeordneten Kommunikationssystemen gemäß **Fig. 1**.

**Fig. 1** zeigt in einem Blockschaltbild das erfundungsgemäße Kommunikationssystem KS mit einer in diesem angeordneten, als Teilnehmeranschlußeinheit ausgestaltete Netzkopplungseinheit WAML. Das Kommunikationssystem KS weist weitere Anschlußeinheiten - beispielhaft ist eine Anschlußeinheit LM dargestellt - zum Anschluß von Kommunikationsendgeräten an das Kommunikationssystem KS auf. Des Weiteren ist im Kommunikationssystem KS ein mehrere bidirektionale, Zeitmultiplex-orientierte Anschlüsse (KA1 . . . k) aufweisendes Koppelfeldmodul KP angeordnet, wobei die Zeitmultiplex-orientierten Ausgänge (KA1 . . . k) als PCM- (Puls-Code-Modulation) Ausgänge - auch als PCM-Highways oder Speech-Highways bezeichnet - ausgestaltet sind. Jeder PCM-Highway umfaßt 30 Nutzkanäle, welche als ISDN-orientierte B-Kanäle mit einer Übertragungsrate von 64 kbit/s ausgestaltet sind. Des Weiteren ist im Kommunikationssystem KS eine mehrere Steueranschlüsse SS1 . . . k aufweisende Steuereinheit STE angeordnet. Über einen Steueranschluß SSK ist die Steuereinheit STE mit einem Steuereingang SK des Koppelfeldmoduls KP verbunden. Über die weiteren Steueranschlüsse SS1,2 ist die Steuereinheit STE zum einen mit einem in der Netzkopplungseinheit WAML angeordneten, durch eine Signalisierungseinheit SI realisierten Signalisierungsausgang HDLC und zum anderen mit Anschlußeinheiten LM verbunden. An einen ersten Anschluß SA1 der Anschlußeinheit LM ist beispielsweise ein Kommunikationsendgerät KE und an einen zweiten bidirektionalen, Zeitmultiplex-orientierten Anschluß SA2 ein öffentliches, ISDN-orientiertes Kommunikationsnetz KN angeschlossen. Über einen weiteren bidirektionalen, Zeitmultiplex-orientierten Anschluß SK ist die Anschlußeinheit LM mit einem PCM-Ausgang KAk des Koppelfeldmoduls KP verbunden.

In der Netzkopplungseinheit WAML ist ebenfalls eine einen bidirektionalen, Zeitmultiplex-orientierten Ausgang HWY realisierende Multiplexeinheit MUX angeordnet. Der Ausgang HWY ist ebenfalls als PCM-Ausgang bzw. PCM-Highway ausgestaltet und mit einem PCM-Ausgang KA1 des Koppelfeldmoduls KP verbunden. Die Netzkopplungs-

einheit WAML weist eine erste LAN-Anschlußeinheit AEL1 mit einer darin angeordneten ersten LAN-Schnittstelle SL1 auf, wobei die erste LAN-Schnittstelle SL1 mit einem ersten lokalen Netz LAN1 verbunden ist. Das erste

- 5 lokale Netz LAN1 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Kommunikationssystem-externes Ethernet-LAN - auch als Server/Customer-LAN bezeichnet - ausgestaltet, in welchem beispielsweise ein Phone Mail-Server angeordnet ist. Des Weiteren ist in der Netzkopplungseinheit WAML eine
- 10 zweite, eine zweite LAN-Schnittstelle SL2 realisierende LAN-Anschlußeinheit AEL2 angeordnet. Die zweite LAN-Schnittstelle SL2 ist mit einem zweiten, Kommunikationssystem-internen lokalen Netz LAN2 verbunden. An das zweite Kommunikationssystem-interne Netzwerk LAN2
- 15 sind die für die Administration und die Wartung des Kommunikationssystems KS vorgesehenen Rechner bzw. Server angeschlossen. Alle genannten, eine Netzchnittstelle repräsentierenden Einheiten AEL1, AEL2, MUX, SI sind jeweils über einen Anschluß UA mit einem Anschluß EA1, EA2, EU, ES einer in der Netzkopplungseinheit WAML angeordneten Umwandlungseinheit UE verbunden.

Die Umwandlungseinheit UE weist eine Steuereinheit SU auf. Mit Hilfe der Steuereinheit SU werden an die Teilnehmeranschlußeinheit WAML bzw. an eine Anschlußeinheit

- 25 AEL1, AEL2, oder Multiplexeinheit MUX oder Signalisierungseinheit SI - im folgenden auch als Port bezeichnet - übermittelte Datenpakete DP zwischen den mit den Ports verbundenen Netzen LAN1, LAN2 bzw. mit den an die Netzkopplungseinheit WAML herangeführten B-Kanälen
- 30 des öffentlichen ISDN-orientierten Kommunikationsnetzes KN vermittelt. Dazu sind in der Steuereinheit SU der Umwandlungseinheit UE geeignete Mittel BW-R zum Bewerten der in den Datenpaketen DP enthaltenen Routinginformationen - d. h. Ziel- und Ursprungsdaten - sowie Mittel VM-R zum Vermitteln der Datenpakete von und zu den lokalen Netzen LAN1, LAN2 bzw. von und zum ISDN-orientierten Kommunikationsnetz KN in Abhängigkeit vom Bewertungsergebnis angeordnet. Des Weiteren werden durch die Steuereinheit SU Signalisierungsinformationen si protokollgerecht konvertiert. So werden bei an ein lokales Netz LAN1, LAN2 zu vermittelnden Datenpaketen DP die an der Signalisierungseinheit SI eingehenden Signalisierungssignale si in entsprechende Routing-Informationen umgewandelt und die an der Multiplexeinheit MUX eingehenden
- 35 Nutzdaten zusammen mit den gebildeten Routing-Informationen in formatgerechte, d. h. an das Ethernet-LAN-Format angepaßte Datenpakete umgewandelt und an die entsprechende Anschlußeinrichtung AEL1, AEL2 vermittelt.

- 40 Für den Austausch von Datenpaketen DP zwischen den an die Netzkopplungseinheit WAML angeschlossenen lokalen Netzen LAN1, LAN2, und dem Kommunikationsnetz KN ist jeder LAN-Anschlußeinheit AEL1, AEL2 bzw. der durch diese realisierten LAN-Schnittstelle SL1, SL2 eine eindeutige, d. h. weltweit gültige Identifizierung bzw. 45 Adresse zugeordnet. Da die den Datenaustausch realisierenden Anwendungen z. B. ein Datenaustausch-Protokoll realisierende Softwaremodule - auf verschiedenen Ebenen des OSI-Referenzmodells angesiedelt sind, sind einer LAN-Anschlußeinheit AEL1, AEL2 mehrere, auf unterschiedlichen Ebenen des OSI-Referenzmodells gültige Identifizierungen bzw. Adressen zugewiesen. So ist jeder LAN-Anschlußeinheit AEL1, AEL2 eine eindeutige, baugruppenspezifische LAN-Identifizierung mac1, mac2 zugeordnet. Die baugruppenspezifische LAN-Identifizierung mac1, 50 mac2 realisiert eine auf der Schicht 1 des OSI-Referenzmodells angesiedelte Hardware-Adresse einer Ethernet-LAN-Schnittstelle SL1, SL2 und ist jeweils in einem in der Netzkopplungseinheit WAML angeordneten nichtflüchtigen

Speicher PROM1, PROM2 gespeichert.

Des Weiteren ist jeder LAN-Anschlußeinheit AEL1, AEL2 eine eindeutige bzw. globale, logische Netz-Identifizierung ipag1,2 bzw. Netz-Adresse zugeordnet. Diese ist 4 Byte lang und repräsentiert eine Adresse der Schicht 3 des OSI-Referenzmodells -- beispielsweise eine Internet-Protokoll-Adresse. Die logische Netz-Identifizierung ipag1, ipag2 bzw. Internet-Protokoll-Adresse identifiziert sowohl die entsprechende LAN-Anschlußeinheit AEL1, AEL2 als auch das mit der LAN-Anschlußeinheit AEL1, AEL2 verbundene lokale Netz LAN1, LAN2 -- bzw. Server/Customer-LAN oder Kommunikationssystem-interne lokale Netz. Die logische Netz-Identifizierung ipag1, ipag2 ist jeweils in einem Speicherbereich SP1, SP2 eines in der Netzkopplungseinheit WAML angeordneten flüchtigen Speichers SPF gespeichert. In diesem Ausführungsbeispiel ist für beide über eine LAN-Anschlußeinheit AEL1, AEL2 mit der Netzkopplungseinheit WAML verbundene lokale Netze LAN1, LAN2 ein globaler Internet-Zugang über das ebenfalls mit der Netzkopplungseinheit WAML verbundene öffentliche Kommunikationsnetz KN realisiert, d. h. die den LAN-Anschlußeinheiten AEL1, AEL2 zugeordneten logischen Netz-Identifizierungen ipag1, ipag2 sind derart definiert, daß sie weltweit eindeutig sind.

Des Weiteren ist der zweiten LAN-Anschlußeinheit AEL2, eine weitere lokale, logische Netz-Identifizierung ipal2 zugeordnet. Diese ist in einem weiteren Speicherbereich SPO2 des in der Netzkopplungseinheit WAML angeordneten flüchtigen Speichers SPF gespeichert. Diese lokale, logische Netz-Identifizierung ipal2 ist nur innerhalb des zweiten Kommunikationssystem-internen, lokalen Netzes LAN2 gültig. Alle mit dem Kommunikationssystem-internen lokalen Netz LAN2 verbundenen Administrations- und Wartungs-Server weisen ebenfalls eine lokale, logische Netz-Identifizierung auf. Da nach sicherheitstechnischen Aspekten das Kommunikationssystem-interne, lokale Netz LAN2 vom öffentlichen Kommunikationsnetz KN bzw. Internet entkoppelt ist, ist eine nur lokal gültige bzw. lokale, logische Netz-Identifizierung innerhalb des Kommunikationssystem-internen, lokalen Netzes LAN2 vorteilhaft. Hierbei können alle mit dem Kommunikationssystem ausgelieferten Administrations- und Wartungs-Server jeweils die gleiche lokale, logische Adressierung aufweisen, d. h. die Adressierung muß keine weltweit eindeutige Internet-Protokoll-Adresse repräsentieren. Um jedoch das Kommunikationssystem-Leistungsmerkmal "Fernwartung" zu ermöglichen, muß das Kommunikationssystem-interne lokale Netz LAN1 über die Netzkopplungseinheit WAML bzw. über die dort angeordnete LAN-Anschlußeinheit AEL2 im Kommunikationsnetz KN adressierbar sein. Die Adressierung geschieht mit der im Speicherbereich SP2 gespeicherten und der zweiten LAN-Anschlußeinheit AEL2 zugeordneten logischen Netz-Identifizierung ipag2. Um den Zugriff auf die im Kommunikationssystem-internen lokalen Netz LAN2 angeordneten Server über das öffentliche Kommunikationsnetz KN sowie den Zugriff vom Kommunikationssystem-internen lokalen Netz LAN2 auf das öffentliche Kommunikationsnetz KN zu ermöglichen, werden durch die in der Steuereinheit SU der Uniwandlungseinheit UE angeordneten Mittel die eine Ziel- und Ursprungs-Identifizierung enthaltenen Routing-Informationen der an die Netzkopplungseinheit WAML übermittelten Datenpakete DP entsprechend umgewandelt.

Dazu werden durch eine in der Steuereinheit SU angeordnete Bewertungsroutine BW-R die Köpfe der Datenpakete DP erkannt und aus den in den Datenpaket-Köpfen enthaltenen Routing-Informationen die jeweils ein Ziel und einen Ursprung repräsentierenden logischen Netz-Identifizierun-

gen ipag1,2, ipal2 selektiert und bewertet. Bei Erkennen einer das Kommunikationssystem-interne lokale Netz LAN2 als Ziel adressierenden, logischen Netz-Identifizierung ipag2 wird durch eine in der Steuereinheit SU angeordnete

- 5 Konvertierungsroutine KV-R die logische Netz-Identifizierung ipag2 in die der zweiten LAN-Anschlußeinheit AEL2 zugeordnete, lokale, logische Netz-Identifizierung ipal2 umgewandelt. Ebenso werden bei vom Kommunikationssystem-interne lokalen Netz LAN2 an die zweite LAN-Anschlußeinheit AEL2 übermittelten Datenpaketen DP, d. h. bei Erkennen einer das Kommunikationssystem-interne, lokale Netz LAN2 als Ursprung adressierenden lokalen, logischen Netz-Identifizierung ipal2 diese durch die Konvertierungs-Routine KV-R in die entsprechende logische Netz-Identifizierung ipag2 umgewandelt. Nach der Uniwandlung der logischen Netz-Identifizierung ipag2, ipal2 werden die ebenfalls in den Datenpaketen DP enthaltenen, redundanten Fehlerkorrektur-Informationen durch die Konvertierungs-Routine KV-R neu berechnet und entsprechend in die Datenpakete DP eingefügt. Die so konvertierten und angepaßten Datenpakete DP werden anschließend durch eine in der Steuereinheit SU angeordnete Vermittlungs-Routine VM-R gemäß den aktuellen Routing-Informationen weitervermittelt.
- 25 In der Netzkopplungseinheit WAML ist eine Steuereinheit STW angeordnet, welche eine Protokolleinheit PROT und eine Filtereinheit FWALL aufweist. Die Steuereinheit STW ist über Steuereingänge SW mit den in der Netzkopplungseinheit WAML angeordneten Einheiten AEL1,2, MUX, UE und den Speichern SPF, PROM1,2 verbundenen. Durch die Protokolleinheit PROT wird die Vermittlung bzw. der Transport der zwischen den Netzen LAN1, LAN2, KN auszutauschenden Datenpakete DP realisiert und abgesichert. In der Protokolleinheit PROT sind zum einen die Internet-spezifischen Protokolle TCP/IP - Transmission Control Protokoll/Internet Protokoll -- als auch das für den Transport von TCP/IP-Datenpaketen über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung konzipierte PPP-Protokoll - Point-to-Point-Protokoll -- realisiert.
- 30 Durch die Filtereinheit FWALL wird eine sicherheitstechnische Entkopplung der an die Netzkopplungseinheit WAML angeschlossenen Netze LAN1, LAN2, KN erreicht. Durch die in der Filtereinheit FWALL realisierten Filterfunktion wird sowohl ein Datenzugriff vom ersten lokalen Netz LAN1 - Server/Customer-LAN - auf das zweite Kommunikationssystem-interne lokale Netz LAN2 als auch ein Datenzugriff über das ISDN-orientierte Kommunikationsnetz KN auf die beiden lokalen Netze LAN1, LAN2 auf Berechtigung überprüft und gesteuert. Für die Realisierung der Filterfunktionen werden sowohl die in den Routing-Informationen der zu vermittelnden Datenpakete DP enthaltenen Ursprungs- als auch Ziel-Adressen auf Zulässigkeit überprüft, auch als Source- und Destination-Prüfung bezeichnet. Bei der Überprüfung der Ursprungs-Adresse wird bei einem über das öffentliche Kommunikationsnetz KN eingeleiteten Verbindungsauftakt die Rufnummer des rufenden Kommunikationsendgerätes - Teilnehmer-Authentisierung - anhand einer Liste mit vorgegebenen, berechtigten Rufnummern - nicht dargestellt - überprüft und somit unzulässige Verbindungen über das öffentliche Kommunikationsnetz KN verhindert. Des Weiteren werden die logische Netz-Identifizierung und/oder die Ethernet-LAN-Adresse von an einer LAN-Anschlußeinheit AEL1, AEL2, eingehenden Datenpaketen DP überprüft. Ist die Ursprung-Adresse für den Austausch von Daten über die Netzkopplungseinheit WAML berechtigt, wird die in der Routing-Information enthaltene Ziel-Adresse nach den genannten Kriterien überprüft.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Nach einem erfolgreichen Durchlaufen der Datenpakte DP durch die Filterfunktionen, d. h. nach Feststellung der Berechtigung des Datenaustausches zwischen den in den Routing-Informationen angegebenen Ursprungs- und Zieladressen, werden durch die in der Netzkopplungseinheit WAML bzw. in der Umwandlungseinheit UE und Protokolleinheit PROT realisierten Routing-Funktionen die in den Datenpaketen DP enthaltenen Ziel-Adressen bzw. logischen Netz-Identifizierungen ipag1.2, ipal2 bewertet und gegebenenfalls konvertiert. Wird durch eine logische Netz-Identifizierung ein an die Netzkopplungseinheit WAML angeschlossenes lokales Netz LAN1, LAN2 ermittelt, werden die Datenpakte DP in genannter Art und Weise über die Umwandlungseinheit UL entsprechend vermittelt.

Weiterhin sind in einem in der Netzkopplungseinheit WAML angeordneten, vierten Speicherbereich SP4 des flüchtigen Speichers SPF logische Ziel-Netz-Identifizierungen ipel1 . . . k all derjenigen im Kommunikationsnetz KN angeordneten weiteren Kommunikationssysteme bzw. der dort angeschlossenen lokalen Netze – nicht dargestellt – abgespeichert, die zu einem Datenaustausch mit einem an einem der beiden lokalen Netze LAN1, LAN2 angeschlossenen Kommunikationsendgerät – nicht dargestellt – vorgesehen sind. Dazu sind in einem den vierten Speicherbereich SP4 zugeordneten fünften Speicherbereich SP5 des flüchtigen Speichers SPF jeweils eine ISDN-orientierte Rufnummer repräsentierende Kommunikationsnetz-Identifizierungen rn1 . . . k von entsprechenden in den weiteren Kommunikationssystemen angeordneten Netzkopplungseinheiten – nicht dargestellt – gespeichert. Jeder im vierten Speicherbereich SP4 abgespeicherten logischen Ziel-Identifizierung ipel1 . . . k ist zumindest eine ISDN-orientierte Rufnummer rn1 . . . k zugeordnet. Durch die in der Netzkopplungseinheit WAML realisierten Router-Funktionen wird bei ein im öffentlichen Kommunikationsnetz KN angeordnetes Kommunikationssystem als Ziel identifizierenden Datenpaketen DP die entsprechende, im vierten Speicherbereich SP4 abgespeicherte logische Netz-Identifizierung ipel1 . . . k ermittelt und anhand der zugeordneten, im fünften Speicherbereich SP5 abgespeicherten Rufnummer rn1 . . . k eine entsprechende B-Kanal-Verbindung über das öffentliche ISDN-orientierte Kommunikationsnetz KN aufgebaut.

Damit weitere im Kommunikationsnetz KN angeordnete Kommunikationssysteme eine entsprechende B-Kanal-Verbindung zum Kommunikationssystem KS bzw. zur Netzkopplungseinheit WAML zur Übertragung von Datenpaketen DP aufbauen können, ist der Netzkopplungseinheit WAML eine eindeutige Kommunikationsnetz-Identifizierung rnw zugeordnet, welche in einem dritten Speicherbereich SP3 des flüchtigen Speichers SPF gespeichert ist.

In der Netzkopplungseinheit WAML ist desweiteren eine zumindest eine serielle und/oder parallele Schnittstelle realisierende Schnittstelleneinheit SB vorgesehen. Über die Schnittstelleneinheit SB kann beispielsweise mittels einer V.24-Verbindung ein Personalcomputer – nicht dargestellt – an die Netzkopplungseinheit WAML angeschlossen werden. Mit Hilfe des Personalcomputers können beispielsweise die in den in der Netzkopplungseinheit WAML angeordneten Einheiten UE, STE, SPF abhängenden, programmspezifischen Zustände überwacht werden – z. B. Trace und Debugging.

Anhand des in **Fig. 2** dargestellten Blockschaltbildes soll der Austausch von Datenpaketen DP zwischen an eine Netzkopplungseinheit WAML1.2 angeschlossenen lokalen Netzen LAN1 . . . 4 bzw. einem öffentlichen Kommunikationsnetz KN und insbesondere die protokollgerechte Konvertierung und formatgerechte Umwandlung der zu vermittelten Datenpakete DP näher erläutert werden. Das Blockschalt-

bild zeigt in einer schematischen Darstellung zwei in einem öffentlichen, ISDN-orientierten Kommunikationsnetz KN angeordnete, nach **Fig. 1** ausgestaltete Kommunikationssysteme KS1, KS2. Jedes Kommunikationssystem KS1, KS2 bzw. das darin angeordnete Koppelfeldmodul ist über eine Anschlußeinheit LM1.2 an das Kommunikationsnetz KN angeschlossen. In jedem Kommunikationssystem KS1.2 ist eine Netzkopplungseinheit WAML1.2 nach **Fig. 1** angeordnet. Die im ersten Kommunikationssystem KS1 angeordnete Netzkopplungseinheit WAML1 weist zwei jeweils eine LAN-Schnittstelle realisierende LAN-Anschlußeinheiten AEL1, AEL2 auf. Der ersten LAN-Anschlußeinheit AEL1 ist eine vier Byte lange, logische Netz-Identifizierung ipag1 = 139.1.20.0 zugeordnet. Im folgenden werden nur logische Netz-Identifizierungen ipag, ipal bzw. die den einzelnen Einheiten oder lokalen Netzen zugeordneten Internet-Protokoll-Adressen betrachtet, d. h. es wird der in den Schichten 3 und 4 des OSI-Referenzmodells realisierte Transport bzw. der durch die darin angeordneten TCP/IP-Transport-Protokolle gesteuerte Austausch von Datenpaketen DP näher erläutert.

Wie in **Fig. 1** erläutert, ist an die erste LAN-Anschlußeinheit AEL1 ein erstes lokales Netz LAN1 angeschlossen, über das zwei Kommunikationsendgeräte KE1, KE2 mit der Netzkopplungseinheit WAML1 bzw. mit dem Kommunikationssystem KS1 verbunden sind. Beim Ausführungsbeispiel sind die standardisierten Internet-Protokoll-Adressen gemäß der Version 4 strukturiert, d. h. umfassen 4 Byte. Hierbei sind durch die die ersten 3 Bytes umfassenden Adressierungs-Informationen lokale Netze eindeutig identifizierbar und durch die das letzte Byte umfassende Adressierungs-Information die Kommunikationsendgeräte in dem jeweiligen lokalen Netz identifizierbar – im Standard als Klasse C-Netz bezeichnet. Durch die Zuordnung der Internet-Protokoll-Adresse ipag1 = 139.1.20.0 zu der ersten LAN-Schnittstelle AEL1 ist sowohl die erste LAN-Schnittstelle AEL1 als auch das damit verbundene lokale Netz LAN1 durch die ersten drei Bytes ipag = 139.1.20 identifiziert. Die beiden im lokalen Netz LAN1 angeordneten Kommunikationsendgeräte KE1, KE2 weisen entsprechend die Internet-Protokoll-Adressen ipag = 139.1.20.1 und ipag = 139.1.20.2 auf. An die zweite in der Netzkopplungseinheit WAML1 angeordnete LAN-Schnittstelle AEL2 ist ein kommunikationssystem-internes lokales Netz LAN2 angeschlossen. Über das kommunikationssystem-interne lokale Netz LAN2 ist eine im Kommunikationssystem KS1 angeordnete Administrationseinheit ADP1 mit der Netzkopplungseinheit WAML1 verbunden. Die Administrationseinheit ADP1 dient zur Administration und Wartung des Kommunikationssystems KS1. An das kommunikationssystem-interne lokale Netz LAN2 können beispielsweise weitere zentrale, Kommunikationssystem-spezifische Einheiten wie z. B. "Phone mail" oder "Gebührenverrechnungseinheit" angeschlossen sein – nicht dargestellt –. Um einen größtmöglichen Schutz von in der Administrationseinheit ADP1 abgespeicherten Daten bzw. dort realisierten Funktionen zu gewährleisten, ist das kommunikationssystem-interne Netz LAN2 von den anderen an die Netzkopplungseinheit WAML1 angeschlossenen Netzen LAN1, KN entkoppelt. Der Administrationseinheit ADP1 ist eine nur innerhalb des kommunikationssystem-internen lokalen Netzes LAN2 gültige lokale Internet-Protokoll-Adresse ipal = 192.0.2.3 zugeordnet. Diese lokale Internet-Protokoll-Adresse ipal ist in allen Kommunikationssystemen der gleichen Art KS1, KS2 für die jeweiligen Administrationseinheiten ADP1, ADP2 gleich, wodurch vorteilhaft die in den Kommunikationssystemen KS1, KS2 realisierten Anwendungen – beispielsweise gleiche Softwaremodule – nicht an unterschiedliche

Internet-Protokoll-Adressen angepaßt werden müssen. Der zweiten in der ersten Netzkopplungseinheit WAML1 angeordneten LAN-Schnittstelle AEL2 ist sowohl eine Internet-Protokoll-Adresse ipag2 = 10.0.1.0 als auch eine lokale Internet-Protokoll-Adresse ipal2 = 192.0.2.0 zugeordnet. Durch die Zuordnung der beiden Internet-Protokoll-Adressen ipag2, ipal2 ist die LAN-Schnittstelle AEL2 sowohl im ersten lokalen Netz bzw. Kommunikationsnetz LAN1, KN als auch im kommunikationssystem-internen Netz LAN2 eindeutig identifiziert und ist somit aus jedem der genannten Netze LAN1, LAN2, KN heraus als Ziel adressierbar.

Das in **Fig. 2** dargestellte zweite Kommunikationssystem KS2 mit der darin angeordneten Netzkopplungseinheit WAML2 und mit den daran angeschlossenen lokalen Netzen LAN3, LAN4, bzw. dem öffentlichen Kommunikationsnetz KN weist den gleichen strukturellen Aufbau wie das beschriebene, erste Kommunikationssystem KS1 auf. Der in der Netzkopplungseinheit WAML2 angeordneten dritten LAN-Schnittstelle AEL3 ist die Internet-Protokoll-Adresse ipag3 = 140.7.27.0 und dem mit der dritten LAN-Schnittstelle AEL3 verbundenen lokalen Netz LAN3 die Internet-Protokoll-Adresse ipag = 140.7.27 zugeordnet. Die im dritten lokalen Netz LAN3 angeordneten Kommunikationssendgeräte KE3, KE4 weisen entsprechend die Internet-Protokoll-Adressen ipag = 140.7.27.1 und ipag = 140.7.27.2 auf. Des Weiteren ist der in der Netzkopplungseinheit WAML2 angeordneten vierten LAN-Schnittstelle AEL4 zum einen die Internet-Protokoll-Adresse ipag4 = 10.0.2.0 und zum anderen die lokale Internet-Protokoll-Adresse ipal4 = 192.0.2.0 zugeordnet. Im Ausführungsbeispiel ist, wie beim ersten Kommunikationssystem KS1 erläutert, der in dem kommunikationssystem-internen lokalen Netz LAN4 angeordneten Administrationseinheit ADP2 dieselbe lokale Internet-Protokoll-Adresse ipal = 192.0.2.3 zugeordnet.

Weiterhin ist in **Fig. 2** ein an das Kommunikationsnetz KN direkt angeschlossenes externes Kommunikationssendgerät N dargestellt, welches die Internet-Protokoll-Adresse 172.16.0.8 aufweist.

Im folgenden ist beispielhaft die protokollgerechte Verwendung sowie die Konvertierung der Routing-Informationen von zwischen den mit dem Kommunikationssystemen KS1, KS2 verbundenen lokalen Netzen LAN1 ... LAN4 auszutauschenden Datenpaketen DP näher erläutert:

Bei innerhalb eines lokalen Netzes LAN1 ... LAN4 auszutauschenden Datenpaketen DP werden die Datenpakete DP ohne Beteiligung der entsprechenden Netzkopplungseinheit WAML1, WAML2 direkt vermittelt – beispielhaft durch eine erste punktierte Linie 1 angedeutet. So weisen z. B. von dem ersten Kommunikationssendgerät KE1 an das zweite Kommunikationssendgerät KE2 innerhalb des lokalen Netzes LAN1 zu vermittelnde Datenpakete DP die Internet-Protokoll-Adresse ipag1 = 139.1.20.1 als Ursprungs-Adresse und die Internet-Protokoll-Adresse ipag2 = 139.1.20.2 als Ziel-Adressierung in den Routing-Informationen auf.

Bei von dem ersten Kommunikationssendgerät KE1 an die Administrationseinheit ADP1 des ersten Kommunikationssystems KS1 zu vermittelnden Datenpaketen DP – durch eine zweite punktierte Linie 2 angedeutet –, weisen diese die globale Internet-Protokoll-Adresse ipag = 193.1.20.1 als Ursprungs-Adresse und die globale Internet-Protokoll-Adresse ipag = 10.0.1.3 als Ziel-Adressierung auf. Durch die in der Netzkopplungseinheit WAML1 angeordneten Routing- und Konvertierungs-Mittel wird die das Kommunikationssystem-interne lokale Netz LAN2 repräsentierende Internet-Protokoll-Adresse ipag = 10.0.1.3 in die entsprechende lokale Internet-Protokoll-Adresse ipal = 192.0.2.3 konvertiert, sowie die eine Fehlerkorrektur ermöglichen und eben-

falls in den Datenpaketen DP enthaltenen Fehlerkorrektur-Informationen neu berechnet und in das Datenpaket DP entsprechend eingefügt. Durch die Konvertierung der Internet-Protokoll-Adresse in die lokale Internet-Protokoll-Adresse können die Datenpakete DP innerhalb des entkoppelten, kommunikationssystem-internen lokalen Netzes LAN2 vermittelt und an die durch die Ziel-Adressierung identifizierte Administrationseinheit ADP1 übermittelt werden.

Datenpakete DP, die von dem mit dem ersten Kommunikationssystem KS1 verbundenen ersten Kommunikationssendgerät KE1 an die im zweiten Kommunikationssystem KS2 angeordnete zweite Administrationseinheit ADP2 zu vermitteln sind – durch eine dritte punktierte Linie 3 angedeutet, weisen die Internet-Protokoll-Adresse ipag = 139.1.20.1 als Ursprungs-Adresse und die Internet-Protokoll-Adresse ipag = 10.0.2.3 als Ziel-Adressierung auf. Von dieser wird anschließend in der ersten Netzkopplungseinheit WAML1 mit Hilfe der Bewertungsroutine BW-R die entsprechende Rufnummer rn1 ... k der im zweiten Kommunikationssystem KS2 angeordneten Netzkopplungseinheit WAML2 abgeleitet. Durch die in der ersten Netzkopplungseinheit WAML1 realisierten Vermittlungsroutine VM-R wird eine entsprechende ISDN-orientierte Verbindung bzw. B-Kanal-Verbindung zu der anhand der Rufnummer adressierten, im zweiten Kommunikationssystem KS2 angeordneten zweiten Netzkopplungseinheit WAML2 aufgebaut und die Datenpakete DP von der ersten Netzkopplungseinheit WAML1 über das Kommunikationsnetz KN an die zweite Netzkopplungseinheit WAML2 übermittelt. Durch die in der zweiten Netzkopplungseinheit WAML2 angeordneten Konvertierungsroutine KV-R wird die ein kommunikationssystem-internes lokales Netz LAN4 repräsentierende globale Internet-Protokoll-Adresse ipag4 = 10.0.2.3 in die entsprechende lokale Internet-Protokoll-Adresse ipal = 192.0.2.3 konvertiert und eine Fehlerkorrektur-Information berechnet.

Bei von dem ersten Kommunikationssendgerät KE1 an das mit dem zweiten Kommunikationssystem KS2 verbundene, dritte Kommunikationssendgerät KE3 zu vermittelnden Datenpaketen DP – durch eine vierte punktierte Linie 4 angedeutet –, weisen diese die Internet-Protokoll-Adresse ipag = 139.1.20.1 als Ursprungs-Adresse und die Internet-Protokoll-Adresse ipag = 140.7.27.1 als Ziel-Adressierung auf. Von der Ziel-Adressierung wird anschließend mit Hilfe der in der ersten Netzkopplungseinheit WAML1 angeordneten Bewertungs- und Vermittlungs-Routinen KNK-R, VM-R die entsprechende Rufnummer der im zweiten Kommunikationssystem KS2 angeordneten Netzkopplungseinheit WAML2 abgeleitet und eine entsprechende, ISDN-orientierte B-Kanal-Verbindung zu der anhand der Rufnummer adressierten Netzkopplungseinheit WAML2 aufgebaut und anschließend die Datenpakete DP von der ersten Netzkopplungseinheit WAML1 an die zweite Netzkopplungseinheit WAML2 übermittelt. Durch die in der zweiten Netzkopplungseinheit WAML2 angeordneten Bewertungs- und Vermittlungs-Routinen BW-R, VM-R werden die übermittelten Datenpakete DP gemäß der Ziel-Adressierung ipag = 140.7.27.1 an das dritte lokale Netz LAN3 bzw. an das dritte Kommunikationssendgerät KE3 vermittelt.

Bei von dem direkt an das Kommunikationsnetz KN angeschlossenen, externen Kommunikationssendgerät N an das mit dem zweiten Kommunikationssystem KS2 verbundene vierte Kommunikationssendgerät KE4 zu vermittelnden Datenpaketen DP – durch eine fünfte punktierte Linie 5 angedeutet –, wird zuerst eine entsprechende ISDN-orientierte B-Kanal-Verbindung zwischen dem externen Kommunikationssendgerät N und der im zweiten Kommunikationssystem KS2 angeordneten Netzkopplungseinheit WAML2 aufge-

baut. Anschließend werden die Datenpakete DP vom externen Kommunikationsendgerät N an die Netzkopplungseinheit WAML2 übermittelt. Die Datenpakete DP weisen die Internet-Protokoll-Adresse ipag = 172.16.0.8 als Ursprungs-Adressierung und die Internet-Protokoll-Adresse ipag = 140.7.27.2 als Ziel-Adressierung auf. Durch die in der zweiten Netzkopplungseinheit angeordneten Bewertungs- und Vermittlungs-Routinen BW-R, VM-R werden die übermittelten Datenpakete DP gemäß der Ziel-Adressierung ipag = 140.7.27.2 an das dritte lokale Netz LAN3 bzw. an das vierte Kommunikationsendgerät KE4 vermittelt.

### Patentansprüche

1. Kommunikationssystem (KS) zum Vermitteln von Datenpaketen (DP) mit zugeordneten Routing-Informationen zwischen Kommunikationsendgeräten (KE) des Kommunikationssystems (KS) und/oder Kommunikationsendgeräten in einem lokalen Netz (LAN1).

- mit einem mehrere bidirektionale, Zeitmultiplex-orientierte Anschlüsse (KA1 . . . k) aufweisenden Koppelfeldmodul (KP), und
- mit einer mit dem Koppelfeldmodul (KP) verbundenen, zumindest einen Signalisierungsanschluß (SS1 . . . k) aufweisenden Steuereinheit (STE), und
- mit zumindest einer als Teilnehmeranschlußeinheit ausgestalteten Netzkopplungseinheit (WAML)

- mit zumindest einer LAN-Anschlußeinheit (AEL1) mit einer LAN-Schnittstelle (SL1) zum Anschluß an ein lokales Netz (LAN1) einer ersten Art,
- mit zumindest einer einen bidirektionalen, Zeitmultiplex-orientierten Ausgang (IWY) realisierenden Multiplexeinheit (MUX) zum Anschluß an zumindest einen der bidirektionalen, Zeitmultiplex-orientierten Ausgänge (KA1 . . . k) des Koppelfeldmoduls (KP) und einer einen Signalisierungs-Ausgang (HDLC) realisierenden Signalisierungseinheit (SI) zum Anschluß an den zumindest einen Signalisierungsanschluß (SS1) der Steuereinheit (STE),

- mit einer mit der Multiplexeinheit (MUX) und der Signalisierungseinheit (SI) und der LAN-Anschlußeinheit verbunden Umwandlungseinheit (UE)
- mit Mittel (BW-R) zum Bewerten der Routing-Information und
- mit Mittel (VM-R) zum Vermitteln der Datenpaket (DP) von und zum lokalen Netz (LAN1) bzw. von und zum Koppelfeldmodul in Abhängigkeit von Bewertungsergebnis und
- mit Mitteln (KV-R) zur protokollgerechten Konvertierung der Signalisierungsinformationen (si) und
- mit Mitteln (KV-R) zur formatgerechten Anpassung der Datenpaket (DP).

2. Kommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Netzkopplungseinheit (WAML) zumindest eine weitere mit der Umwandlungseinheit (UE) verbundene LAN-Anschlußeinheit (AEL2) mit einer weiteren LAN-Schnittstelle (SL2) zum Anschluß an zumindest ein weiteres lokales Netz (LAN2) einer weiteren Art aufweist, und

daß in der Umwandlungseinheit (UE)

weitere Mittel zum Vermitteln der Datenpaket (DP) von und zu und zwischen den lokalen Netzen (LAN1, LAN2) der ersten und weiteren Art bzw. von und zum Koppelfeldmodul (KP) und

- weitere Mittel zur protokollgerechten Konvertierung der Signalisierungsinformationen (si) oder Routinginformationen und
- weitere Mittel zur formatgerechten Anpassung der Datenpaket (DP)

angeordnet sind.

3. Kommunikationssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß bei untereinander verbundenen, ein Kommunikationsnetz (KN) bildenden, weiteren Kommunikationssystemen und bei mit dem Kommunikationsnetz (KN) verbundenen externen Kommunikationsendgeräten (N) die Umwandlungseinheit (UE) weitere Mittel

zum Vermitteln der Datenpaket (DP)

- zwischen Kommunikationsendgeräten (KE) des Kommunikationssystems (KS) und einem der angeschlossenen lokalen Netze (LAN1, LAN2) oder

- zwischen den weiteren Kommunikationssystemen des Kommunikationsnetzes (KN) und einem der angeschlossenen lokalen Netze (LAN1, LAN2) oder

- zwischen den mit dem Kommunikationsnetz (KN) verbundenen externen Kommunikationsendgeräten (N) und einem der angeschlossenen lokalen Netze (LAN1, LAN2)

und

- zur entsprechenden protokollgerechten Konvertierung der Signalisierungsinformationen (si) und

- zur entsprechenden formatgerechten Anpassung der Datenpaket (DP)

aufweist.

4. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Netzkopplungseinheit (WAML)

- Mittel zur eindeutigen LAN-Identifizierung (mac1.2) einer LAN-Schnittstelle (SL1, SL2) innerhalb eines lokalen Netzes (LAN1, LAN2) und

- Mittel zur eindeutigen logischen Netz-Identifizierung (ipag1.2) der LAN-Schnittstellen (SL1, SL2) und von Kommunikationsendgeräten der lokalen Netze (LAN1, LAN2), wobei die LAN-Schnittstellen (SL1, SL2) und die Kommunikationsendgeräte einem übergeordneten Netz zugeordnet sind, und

- Mittel zur Kommunikationsnetz-Identifizierung (rnw) der Netzkopplungseinheit (WAML) innerhalb des Kommunikationsnetzes (KN)

aufweist.

5. Kommunikationssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Netzkopplungseinheit (WAML) Mittel zur zusätzlichen, lokalen, logischen Netz-Identifizierung (ipal2) einer LAN-Schnittstelle (SL1, SL2) einschließlich des zugeordneten, lokalen Netzes (LAN1, LAN2) aufweist.

6. Kommunikationssystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,

- daß in einem in der Netzkopplungseinheit (WAML) angeordneten, nichtflüchtigen Speicher (PROM1, PROM2) die eindeutige LAN-Identifizierung (mac1.2) einer LAN-Schnittstelle (SL1,

SL2) und  
 daß jeweils in einem Speicherbereich (SP1, SP2) eines in der Netzkopplungseinheit (WAML) angeordneten flüchtigen Speichers (SPF) die logische Netz-Identifizierung (ipag1.2) einer LAN-Schnittstelle (SL1, SL2) und  
 daß jeweils in einem optionalen Speicherbereich (SPO2) des flüchtigen Speichers (SPF) die zusätzliche, lokale, logische Netz-Identifizierung (ipal2) einer LAN-Schnittstelle (SL2) und  
 daß in einem Speicherbereich (SP3) des flüchtigen Speichers (SPF) die Kommunikationsnetz-Identifizierung (rnw) der Netzkopplungseinheit (WAML) abgespeichert ist.

7. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet,  
 - daß die eindeutige LAN-Identifizierung (mac1.2) einer LAN-Schnittstelle (SL1, SL2) durch eine schnittstellenbezogene, standardisierte LAN-Adresse und  
 - daß eine logische Netz-Identifizierung (ipag1.2, ipal2) einer LAN-Schnittstelle (SL1, SL2) durch eine standardisierte Internet-Adresse und  
 - daß die Kommunikationsnetz-Identifizierung (rnw) der Netzkopplungseinheit (WAML) durch eine Kommunikationsnetz-Rufnummer realisiert ist.

8. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für das Vermitteln von Datenpaketen (DP) in der Netzkopplungseinheit (WAML)  
 - Mittel zum Erkennen der Datenpaket-Köpfe und  
 - Mittel zum Selektieren der in den Datenpaket-Köpfen angeordneten Netz-Identifizierung (ipag1.2, ipal2) und  
 - Mittel zum Bewerten der Netz-Identifizierung (ipag1.2, ipal2)  
 - Mittel zum Vermitteln der Datenpakte (DP) in Abhängigkeit vom Bewertungsergebnis  
 - entweder zu einem an die Netzkopplungseinheit (WAML) angeschlossenen lokalen Netz (LAN1, LAN2) oder  
 - an das Kommunikationsnetz (KN) vorgesehen sind.

9. Kommunikationssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß für das Vermitteln von Datenpaketen (DP) über das Kommunikationsnetz (KN) zusätzliche  
 - Mittel (KNK-R) zum Konvertieren der logischen Netz-Identifizierung (ipe1 ... k) in eine Kommunikationsnetz-Identifizierung (rn1 ... k) wobei die Kommunikationsnetz-Identifizierung (rn1 ... k) in Abhängigkeit von der logischen Netz-Identifizierung (ipe1 ... k) gebildet wird, und  
 - Mittel zum Verbindungs-Aufbau (KNK-R) über das Kommunikationsnetz (KN) mit der Kommunikationsnetz-Identifizierung (rn1 ... k) und  
 - Mittel zum Weiterleiten der Datenpakte (DP) über die aufgebaute Verbindung vorgesehen sind.

10. Kommunikationssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß für die Konvertierung  
 - in der Netzkopplungseinheit (WAML) Speichermittel (SP4) zur Speicherung von weiteren, logischen Netz-Identifizierungen (ipe1 ... k) wei-

terer im Kommunikationsnetz (KN) angeordneter, lokaler Netze bzw. weiterer LAN-Schnittstellen und  
 in der Netzkopplungseinheit (WAML) Speichermittel (SP5) zur Zuordnung von jeweils einer weiteren Netzkopplungseinheit (WAML2) repräsentierenden Kommunikationsnetz-Identifizierungen (rn1 ... k) zu den gespeicherten, weiteren, logischen Netz-Identifizierungen (ipe1 ... k) der weiteren lokalen Netze (LAN3, LAN4) und vorgesehen sind.

11. Kommunikationssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß für das Vermitteln von Datenpaketen (DP) zu einem an die Netzkopplungseinheit (WAML) angeschlossenen, weiteren lokalen Netz (LAN1, LAN2) bzw. an eine LAN-Schnittstelle (SL1, SL2) zusätzliche  
 - Mittel (LNK-R) zum Erkennen von speziellen Netz-Identifizierungen (ipag2) und  
 - Mittel (LNK-R) zum Konvertieren der erkannten Netz-Identifizierungen (ipag2) in zusätzliche, lokale logische Netz-Identifizierungen (ipal2) und  
 - Mittel (LNK-R) zum Einfügen der zusätzlichen, lokalen logischen Netz-Identifizierungen (ipal2) in die Datenpakte (DP) und  
 Mittel (LNK-R) zum Anpassen und Weiterleiten der Datenpakte (DP) vorgesehen sind.

12. Kommunikationssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß für das Vermitteln von vom lokalen Netz (LAN2) an die Netzkopplungseinheit (WAML) bzw. an eine LAN-Schnittstelle (SL1, SL2) übermittelten Datenpaketen (DP)  
 - Mittel (LNK-R) zum Erkennen von lokalen Netz-Identifizierungen (ipal2) und  
 - Mittel (LNK-R) zum Konvertieren der erkannten lokalen Netz-Identifizierungen (ipal2) in logische Netz-Identifizierungen (ipag2) und  
 - Mittel (LNK-R) zum Einfügen der logischen Netz-Identifizierungen (ipag2) in die Datenpakte (DP) vorgesehen sind.

13. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Netzkopplungseinheit (WAML) Sicherungs-Mittel (FWALL) zum Überprüfen von an die Netzkopplungseinheit (WAML) übermittelten Routing-Informationen hinsichtlich der Zulässigkeit der Kommunikationsbeziehungen zwischen der durch die Routing-Informationen bestimmten Ursprungs- und Ziel-Identifizierungen angeordnet sind.

14. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mehrere Kommunikationssysteme verbindende Kommunikationsnetz (KN) ein ISDN-orientiertes Kommunikationsnetz realisiert.

15. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein lokales Netz (LAN1, LAN2) durch ein Ringnetz, Busnetz oder Sternnetz realisiert ist.

16. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine LAN-Schnittstelle (SL1, SL2) gemäß der Spezifikation IEEE 802.3, 802.4 oder 802.5 ausgestaltet ist.

17. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest eine bidirektionale Zeitmultiplex-orientierte Ausgang (TIDLC) durch eine Kommunikationssystem-

interne, ISDN-orientierte Multiplex-Schnittstelle realisiert ist, wobei die Multiplex-Schnittstelle mehrere Nutzkanäle umfaßt.

18. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 17 dadurch gekennzeichnet, daß in der Netz-  
kopplungseinheit (WAML) 5

- Mittel zur Feststellung der aktuellen Anzahl der innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls an ein Ziel zu übermittelnden Datenpakete (DP) und
- Mittel zum Ermitteln der aktuellen Anzahl von 10 ISDN-Verbindungen aus der aktuell festgestellten Anzahl von zu übermittelnden Datenpaketen (DP) und
- Mittel zum dynamischen Auf- und Abbau der aktuell ermittelten Anzahl von ISDN-Verbindungen an ein Ziel 15 vorgesehen sind.

19. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Netz-  
kopplungseinheit (WAML) Mittel (PROT) zur gesicherten und protokollgerechten Vermittlung und Über-  
tragung von Datenpaketen (DP) aufweist. 20

20. Kommunikationssystem nach Anspruch 19, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Mittel (PROT) zur gesi-  
cherten Vermittlung und Übertragung von Datenpake-  
ten (DP) derart ausgestaltet sind. 25

- daß die Vermittlung und der Transport der Da-  
tenpakete (DP) anhand der Transportprotokolle  
TCP/IP erfolgt, und
- daß der Transport der Datenpaketen über die 30  
ISDN-orientierten Nutzkanäle mittels des PPP-  
Protokolls gesichert wird.

21. Kommunikationssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Netz-  
kopplungseinheit (WAML) eine eine serielle und/oder 35  
parallele Schnittstelle aufweisende Endgeräte-An-  
schlußeinheit (SB) zum Anschluß eines Bedienendge-  
rätes aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

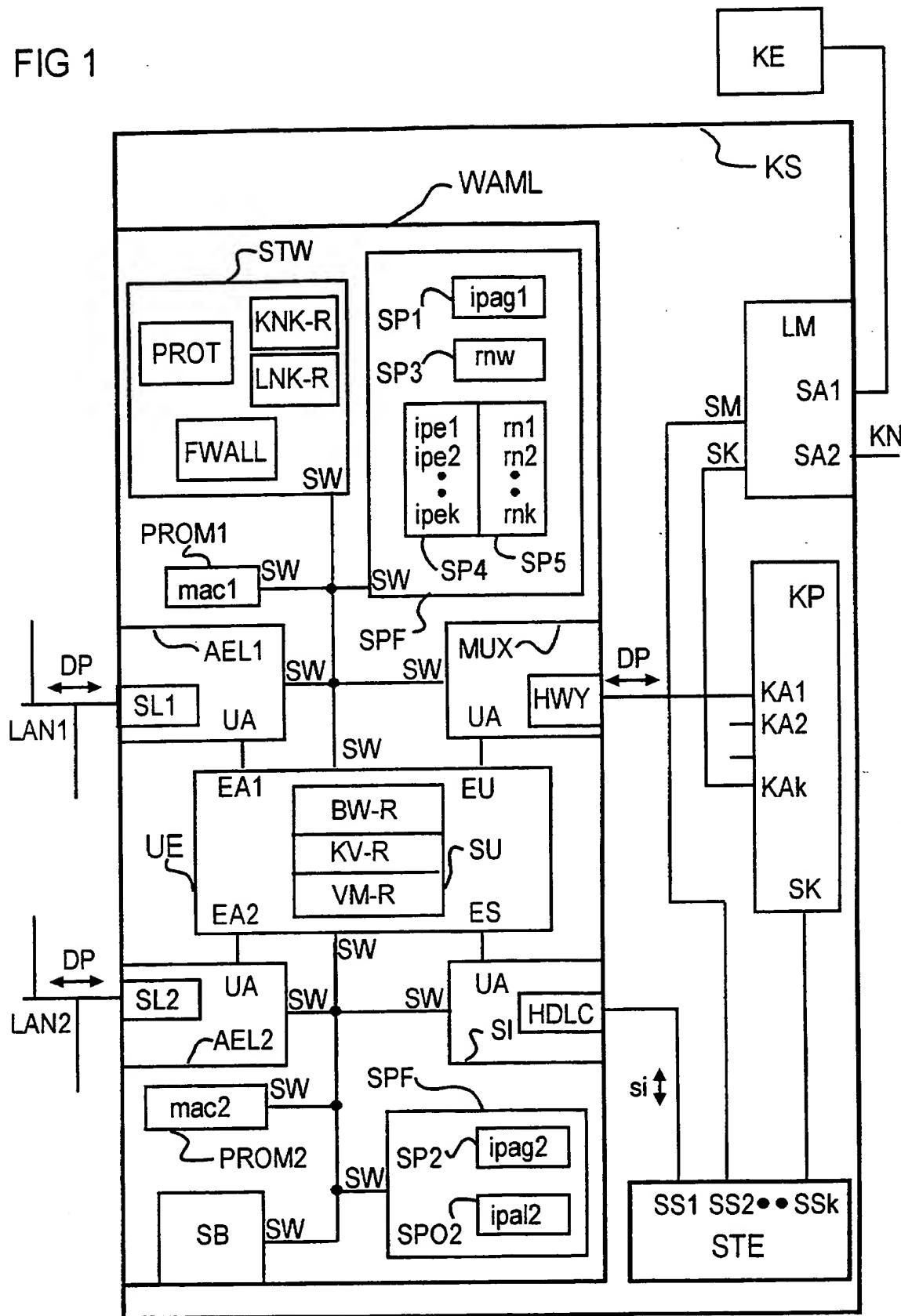
50

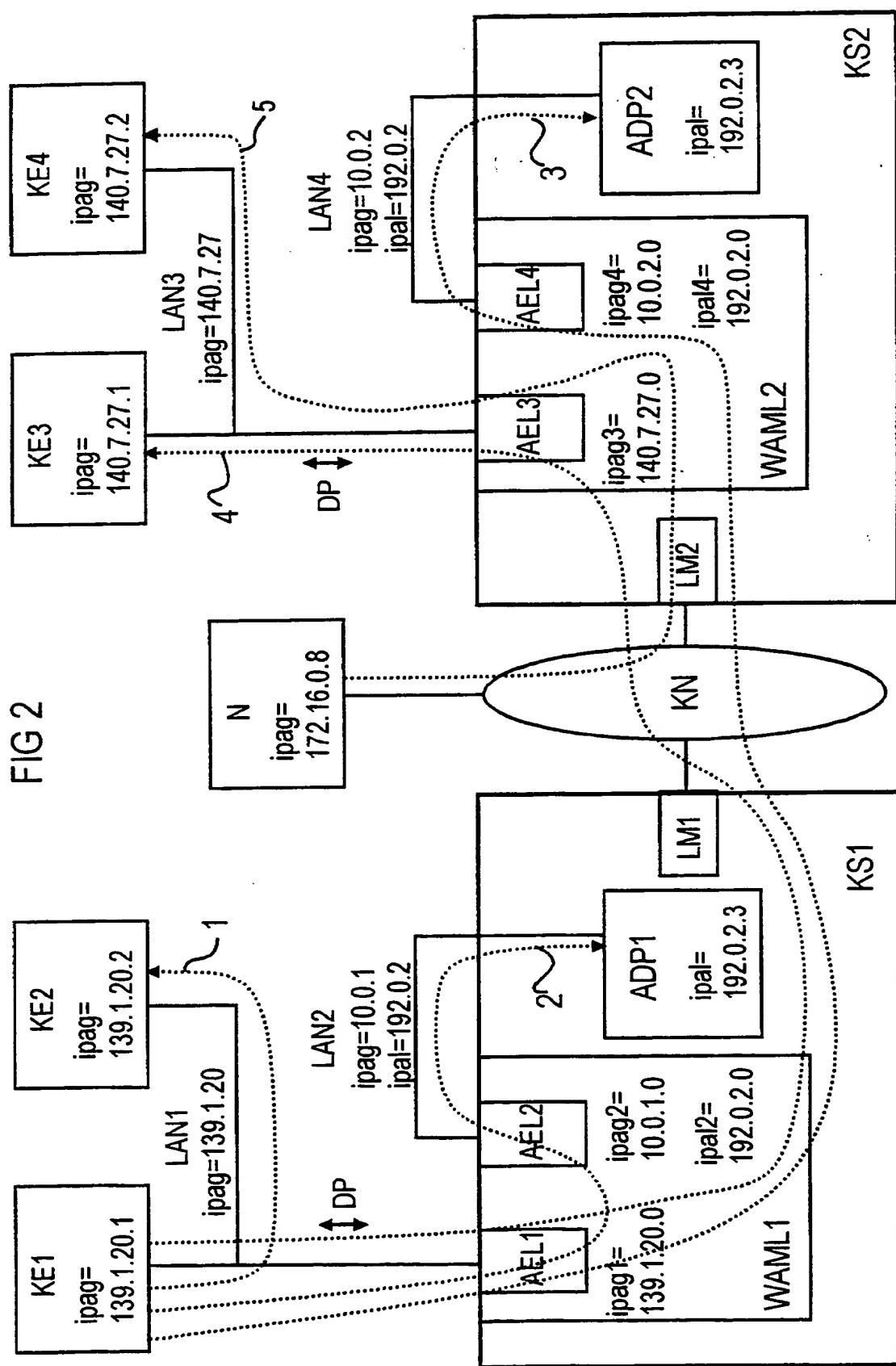
55

60

65

FIG 1





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**